

## 明 細 書

### ボールペンチップ

### 技術分野

- [0001] 本発明は、ボールをボール座に当接し回転自在にボール抱持室内に抱持したボールペンチップに関する。より詳細には、快削性物質としての鉛成分を含有せずにボール受部の切削性を向上させ、ボールの回転を良好にしたボールペンチップに関する。

### 背景技術

- [0002] 従来、ボール受部の内方にかしめたボール受部先端縁部とボール座とにより、ボールの一部を前記ボール受部先端部より突出し、回転自在にボール抱持室内にボールを抱持したボールペンチップの構造が知られている。かかるボールペンチップは微細精密加工を必要とする。微細精密加工のためには鋼材の被削性を向上させる必要があり、鉛を約0.1〜0.3重量%添加した鋼材が使用されている。例えば、クロムを約20重量%含有したフェライト系ステンレス鋼材(例えば、大同特殊鋼株式会社製の品番:DSR6Fでは、鉛が約0.1〜0.3重量%添加されている)、いわゆる20Cr材(以下、単に20Cr材という。)と呼ばれる鋼材が使用されている。
- [0003] 上記20Cr材の強度向上を図るために、ケイ素を添加したフェライト系ステンレス鋼材を使用したボールペンチップが開示されている(特許文献1参照)。しかしながら近年の環境問題の高まりから、鉛の有毒性が問題視されており、ボールペンチップにおいても鉛の使用量を削減する必要がある。

- [0004] 特許文献1:特開平10-203075号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、一般に切削性を向上させるために添加している鉛を抜いた場合、材料そのものが硬くなり且つ、被削性が損なわれる。そのため、切削加工において、寸法加工精度が悪くなり、所定の寸法が出なかったり、切削面が荒れたり、バリが多く発生したり、加工刃物(ツール)寿命が極端に短くなってしまう。更には、生産機械の稼働率が

悪くなり、低価格で高品質のボールペンチップを提供することが出来なくなる。また、ボールとの接触面での回転時の抵抗力の増大による書き味の劣化等の筆記性能の低下という問題を起こす。実際、フェライト系ステンレス鋼材の鉛を無添加にただけでは、従来の品質を満たすことは出来ず、ボールがスムーズに回転しないため実際には採用できない。

- [0006] 本発明は、環境に考慮したフェライト系ステンレス鋼材を使用し、従来のボールペンチップ加工と同等に製造効率を良くし、書き味の良い安定した品質を備えるボールペンチップを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明では、ボール受部とボールよりなるボールペンチップにおいて、前記ボール受部の材質が、快削性物質としての鉛成分を含有せず、かつ、快削性物質としてのビスマス(Bi)を含有するフェライト系ステンレス鋼材であることを特徴とするボールペンチップとする。その結果、鉛による毒性を排除し、且つボールペンチップとしての切削を可能とした。なお、上記ビスマス(Bi)の含有量は、前記ボール受部を構成するフェライト系ステンレス鋼材中、0.01〜0.5重量%の範囲内が好ましい。

- [0008] また、前記ボール受部の材質が、快削性物質としてのイオウ(S)を更に含有するフェライト系ステンレス鋼材であるボールペンチップが好ましい。これにより更に切削性を向上させて、製造効率を良くするとともに、ボールペンチップの書き味を良くし、品質を安定化させた。なお、前記イオウ(S)の含有量は、前記ボール受部を構成するフェライト系ステンレス鋼材中、0.1〜0.5重量%の範囲内が好ましい。

- [0009] また、前記ボール受部の材質として、快削性物質としての硫化物系介在物、マンガン(Mn)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)を含有するフェライト系ステンレス鋼材を使用することもできる。前記ボール受部の材質として、前記ボール受部を構成するフェライト系ステンレス鋼材中、マンガン(Mn)は1.0〜1.5重量%、モリブデン(Mo)1.5〜2.0重量%、クロム(Cr)19〜21重量%の各範囲内の含有量が好ましい。

なお、快削性物質としての鉛成分を含有せず、かつ、少なくとも快削性物質としてのイオウ(S)、ビスマス(Bi)を含有するフェライト系ステンレス鋼材であって、前記フェライト系ステンレス鋼材は、重量%で、炭素(C):0.05%以下、ケイ素(Si):1.0%

以下、マンガン(Mn):2.0%以下、リン(P):0.05%以下、イオウ(S):0.25〜0.35%、クロム(Cr):19〜21%、モリブデン(Mb):2.0%以下、テルル(Te):0.05%以下、ビスマス(Bi):0.05%以下を含有するフェライト系ステンレス鋼材であるボールペンチップとすることができる。その結果、切削性を更に向上させて、製造効率を更に良くするとともに、ボールペンチップの書き味を更に良くし、品質を更に安定化させた。

- [0010] 尚、ボールペンの形状としては、従来からある油性インキに対応したボールペン形状や水性インキに対応した形状など、筆記具として使われるボールペン全てに使用可能である。

#### 発明の効果

- [0011] 本発明のボールペンチップは、前述したような環境に考慮し、鉛を含有しないフェライト系ステンレス鋼材を使用しているにもかかわらず、ビスマスの添加、更にはイオウの添加量を従来より増やすことにより、鉛を含有するフェライト系ステンレス鋼材と同様の被削性とボールペンチップとしての摩耗性を示した。従って、本発明は、ボールペンチップ加工における製造効率を良くし、書き味の良い安定した品質を備えるとともに、環境に配慮した安全なものとして使用できる。

#### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明のボールペンチップ受部の先端部分の縦断面図である。  
[図2]図1におけるB-B'断面図である。  
[図3]ボール径0.5mmのボール受部における500m筆記後のボール回転による摩耗量のグラフを示す。  
[図4]ボール径0.4mmのボール受部における500m筆記後のボール回転による摩耗量のグラフを示す。

#### 符号の説明

- [0013] 1 ボールペンチップ  
1a ボール受部  
2 ボール  
3 ボール抱持室

- 4 インキ通路孔
- 5 放射状溝
- 6 底壁
- 7 ボール座
- 8 ボール受部先端縁部

#### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 一般的なボールペンチップ受部の形状による本発明の実施の形態を、図1及び図2を用いて説明する。ボール受部1aは、鉛を含有せず、硫化物系介在物、ケイ素、ビスマス、マンガン、モリブデンを含有する、クロムを約20重量%含有したフェライト系ステンレス鋼材を用いて形成する。ボール抱持室3の底壁6のボール座7にインキ通路孔4と、該インキ通路孔4から放射状に延びた放射状溝5を設け、ボール抱持室3内にボール2を、ボール受部先端縁部8を内方にかしめてボール2の一部が前記ボール受部先端部より突出させ、回転自在に抱持する。最後に、ボール2をハンマーリングする。

[0015] 鉛を無添加にした代替として、被削性を向上させるためにビスマスを少量添加し、更に被削性向上に効果のあるイオウの添加量を従来の2倍にしている。これにより、切削性が向上し、ボールの回転もスムーズになった。

[0016] ボールとしては、タングステンカーバイト系超硬材ボール、ステンレスボール、ポリアセタール等の樹脂ボール、シリカ、アルミナ、ジルコニア、炭化珪素、窒化珪素等のセラミックボール等を用いることができる。

#### [0017] (実施例1)

本発明の実施例を図面を用いて説明する。下記に示した主たる成分の配合を有する、クロムを約20重量%含有したフェライト系ステンレス鋼材を使用して、ボール受部1aの原形状(図示せず)を作製する。次に、切削加工により、ボール径が0.5mmのアルミナ系セラミック材のボール2を抱持可能にボール抱持室3を形成し、ボール抱持室3の底壁6の中央にインキ通路孔4を設け、前記インキ通路孔4から放射状に延びた放射状溝5を設ける。そして、ボール2をボール抱持室3に挿入し底壁6に当接させてボール受部先端縁部8を内方にかしめ、ボール2の一部が前記ボール受部先

端縁部8より外方に突出させて回転自在に抱持する。次に突出したボール部分をハンマーリングして当接した部分をボール形状としたボール座7を形成する。ハンマーリングはボール受部1aの種類により異なるが、本実施例では上下方向に5 $\mu$ mハンマーリングした。

[0018]	クロム	20.06重量%
	炭素	0.01重量%
	ケイ素	0.47重量%
	マンガン	1.25重量%
	リン	0.02重量%
	イオウ	0.29重量%
	モリブデン	1.79重量%
	ビスマス	0.05重量%
	テルル	0.04重量%

[0019] (実施例2)

実施例1と同様の方法により、ボール径を $\phi$ 0.4mmに変えたボールペンチップを実施例2として作製した。

[0020] (比較例)

比較例1及び2として、実施例1及び2と同一のボール径のボール受部を、下記に示した主たる成分を有する、クロムを約20重量%含有したフェライト系ステンレス鋼材を用いてボール受部を作製し、実施例1と2同様にしてボールペンチップを作製した。

[0021]	クロム	19.93重量%
	炭素	0.005重量%
	ケイ素	0.43重量%
	マンガン	1.22重量%
	リン	0.029重量%
	イオウ	0.27重量%
	モリブデン	1.77重量%

鉛 0.015重量%

テルル 0.027重量%

[0022] ボール受部ホルダーを介してボールペン(株式会社サクラクレパス製:型番PGBE 05)に使用されている水性ゲルインキを充填したインキ筒に各ボールペンチップを接続してボールペンレフィールとし、各5本ずつの水性ゲルインキボールペンを作製した。各水性ゲルインキボールペンを、次のような要領で試験及び評価を行った。

[0023] 連続走行筆記試験:筆記角度65度、荷重100g(複写伝票書きの際の筆圧相当荷重)、筆記速度4.2m/minの条件下で、500mのらせん書きを行い、ボール座の摩耗量(凹み量)を顕微鏡にて測定した。

筆跡評価:最後まで線かすれ等や筆跡の濃淡が変化することなく良好な筆跡が得られたもの5本中4本以上ある……○

線かすれ等や筆跡の濃淡が変化したものが5本中1本以上ある……×

書き味評価:手書き官能試験により筆感の滑らかさを評価する。

評価:インキが出渋ることなく滑らかな書き味……○

インキが出渋り傾向で、重い書き味……×

被削性:切削された切り屑を目視で判断する。

評価:切り屑が粉々になっている……○

切り屑がつるまき状になっている……×

[0024] 結果は、表1に示すとおりである。また、φ0.5mmボール受部及びφ0.4mmボール受部における500m筆記後の摩耗量のグラフを図3及び図4にそれぞれ示した。

[0025] [表1]

	ボール径 (mm)	鉛添加	500m筆記後の摩耗量(μm)					平均 (μm)	摩耗量評 価	筆跡	書き味	被削性
			27	23.5	22	20.5	27.5					
実施例	1	0%	27	23.5	22	20.5	27.5	24.1	○	○	○	○
	2	0%	22	16	18.5	22	19.5	19.6	○	○	○	○
比較例	1	0.015%	24	30	31	28	27	28	○	○	○	○
	2	0.015%	18.5	17.5	19.5	22.5	25.5	20.7	○	○	○	○

[0026] 実施例1、2及び比較例1、2は、走行筆記試験において、ボール座の凹みまたは

摩耗による、線かすれや筆跡の濃淡は生じなかった。また、実施例及び比較例のいずれもが被削性において問題はなかった。したがって、実施例は、鉛成分を含有せずに比較例と同等の性能を確保できた。

[0027] 一方、比較例1は、走行筆記試験500mにて、実施例1よりもボール座への摩耗が大きい(図3)。また、比較例2は、走行筆記試験500mにて、実施例2よりもボール座への摩耗は同等であった(図4)。

#### 産業上の利用可能性

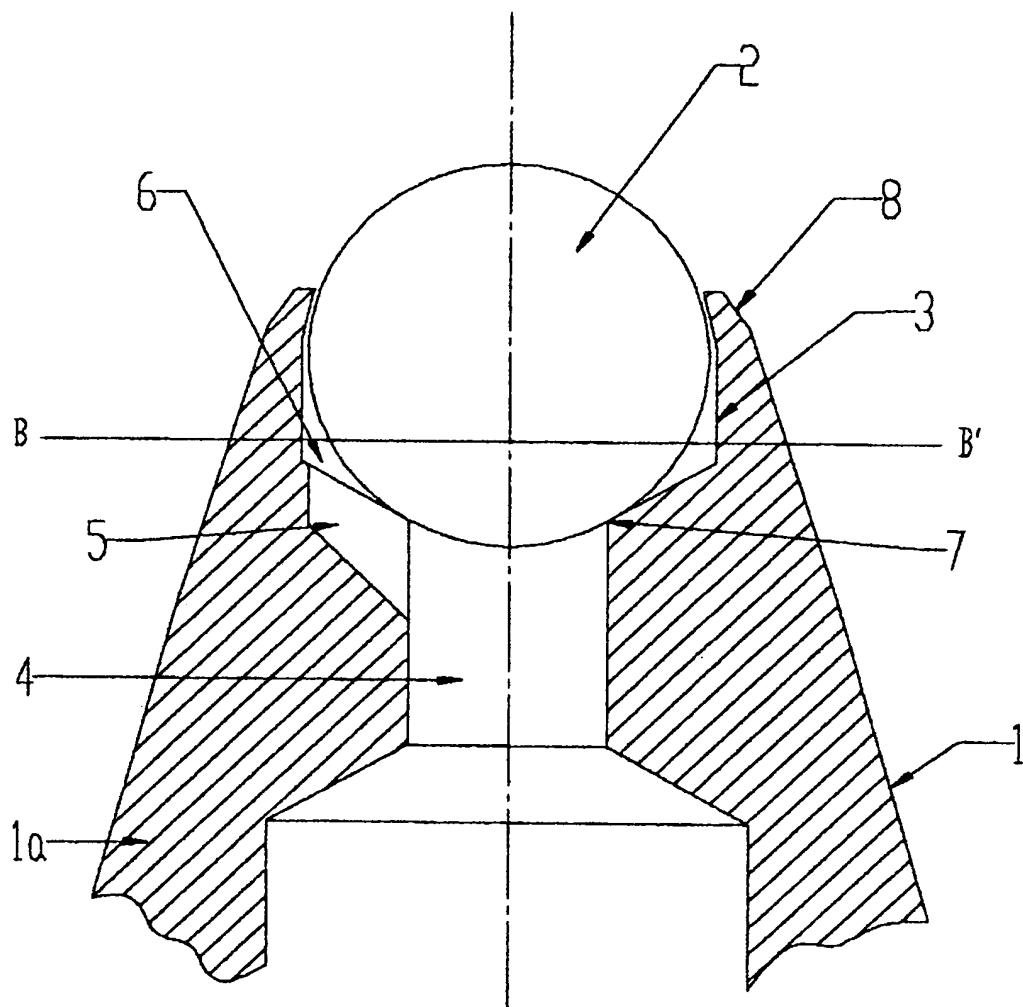
[0028] 本発明に係るボールペンチップは、水性、油性を問わずボールペンに使用することができる。しかも、快削性物質としての鉛成分を含有せずにボール受部の切削性を向上させ、ボールの回転を良好にしたボールペンチップとして利用可能である。



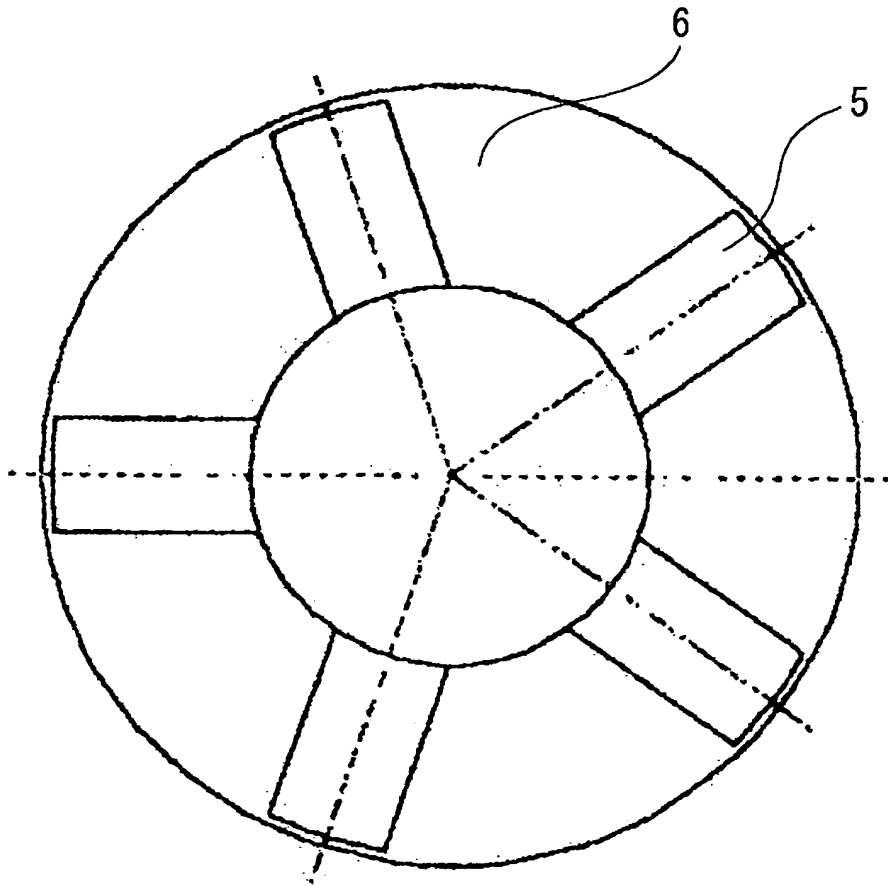
### 請求の範囲

- [1] ボール受部とボールよりなるボールペンチップにおいて、前記ボール受部の材質が、快削性物質としての鉛成分を含有せず、かつ、快削性物質としてのビスマス(Bi)を含有するフェライト系ステンレス鋼材であることを特徴とするボールペンチップ。
- [2] 前記ボール受部の材質が、快削性物質としてのイオウ(S)を含有するフェライト系ステンレス鋼材であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のボールペンチップ。
- [3] 前記ボール受部の材質が、快削性物質としての硫化物系介在物、マンガン(Mn)、モリブデン(Mo)及びクロム(Cr)を含有するフェライト系ステンレス鋼材であることを特徴とする請求の範囲第2項記載のボールペンチップ。
- [4] ボール受部とボールよりなるボールペンチップにおいて、前記ボール受部の材質が、快削性物質としての鉛成分を含有せず、かつ、少なくとも快削性物質としてのイオウ(S)及びビスマス(Bi)を含有するフェライト系ステンレス鋼材であって、前記フェライト系ステンレス鋼材は、重量%で、炭素(C):0.05%以下、ケイ素(Si):1.0%以下、マンガン(Mn):2.0%以下、リン(P):0.05%以下、イオウ(S):0.25〜0.35%、クロム(Cr):19〜21%、モリブデン(Mb):2.0%以下、テルル(Te):0.05%以下、ビスマス(Bi):0.05%以下を含有するフェライト系ステンレス鋼材であることを特徴とするボールペンチップ。

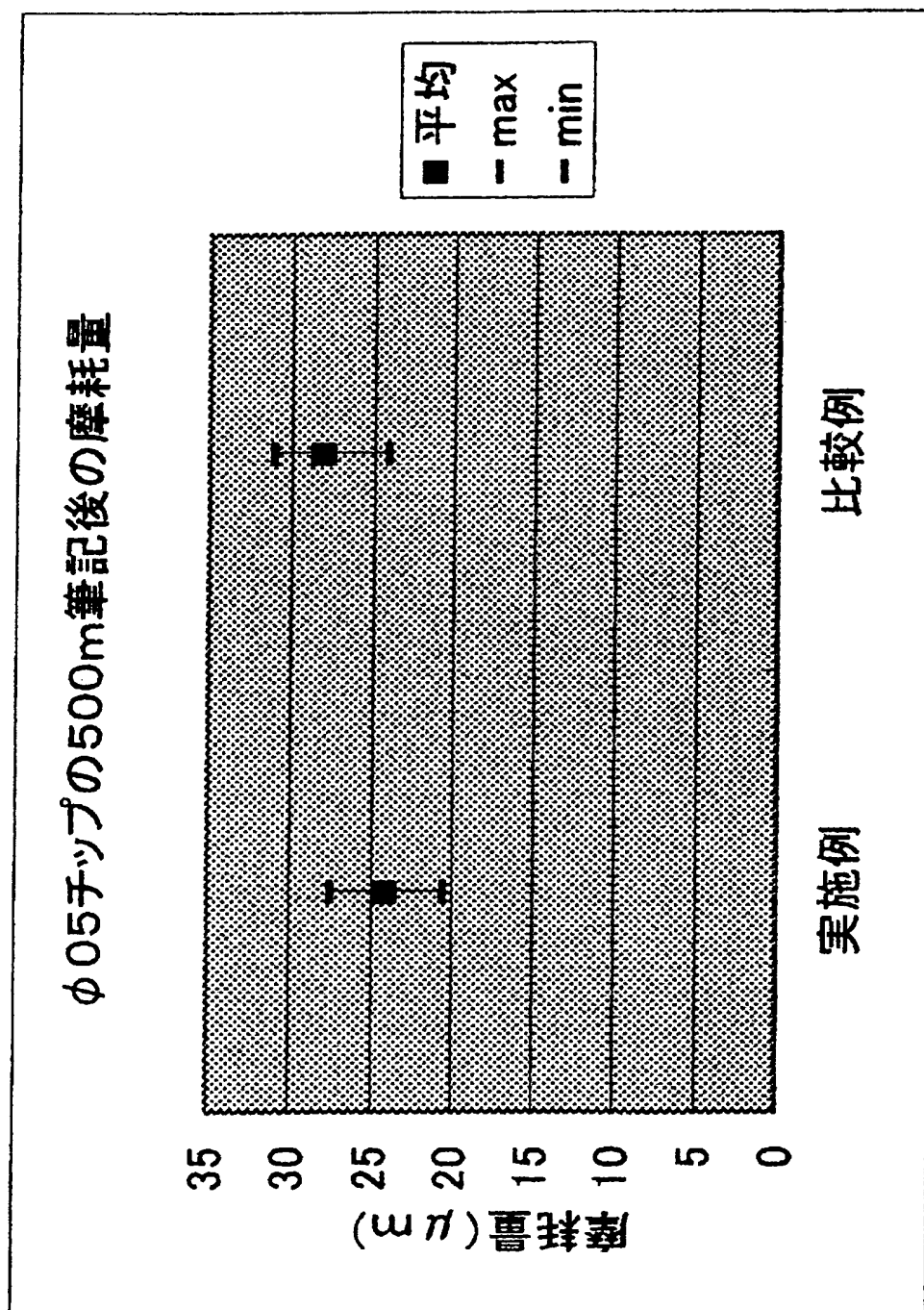
[図1]



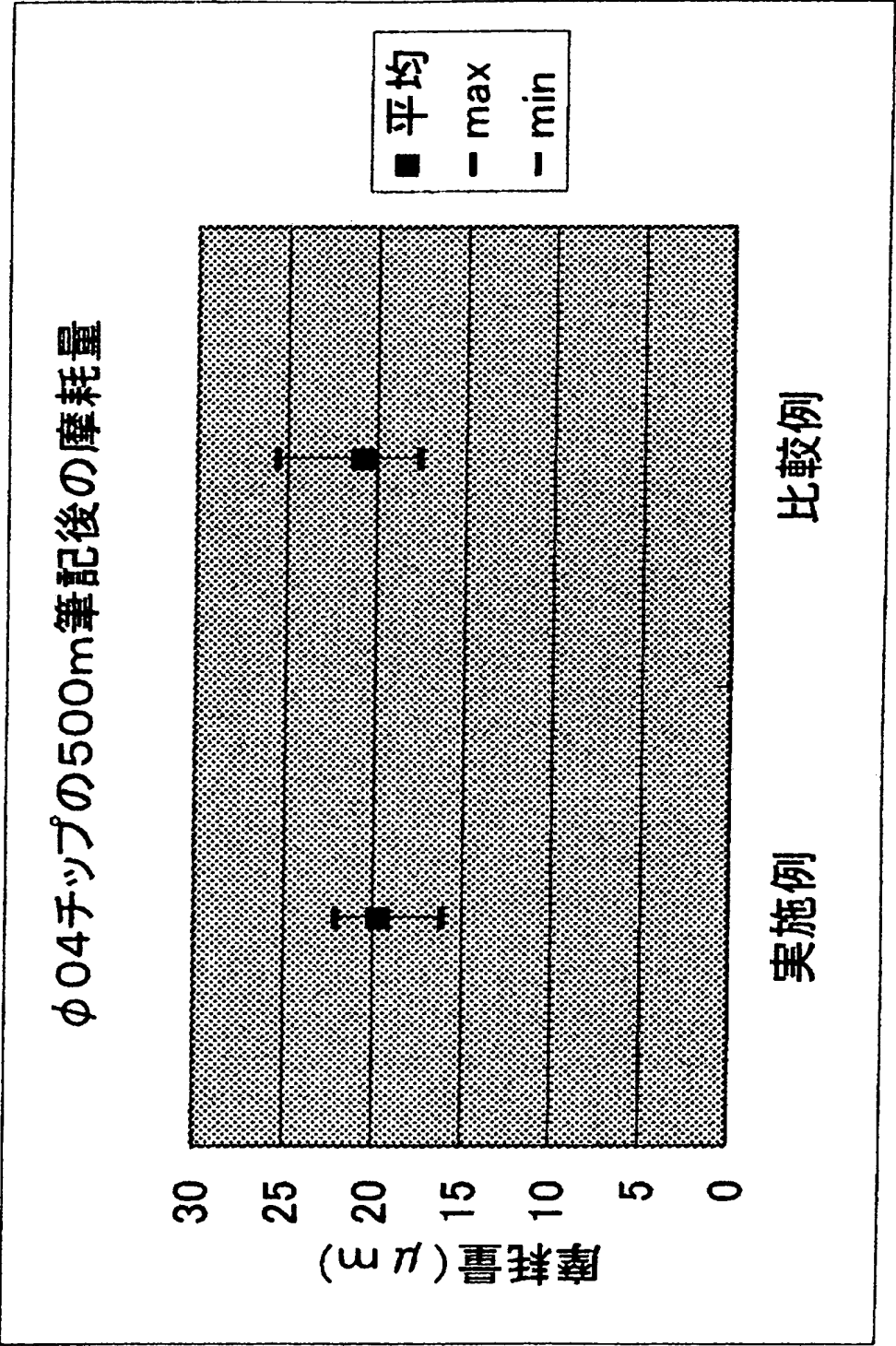
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int. Cl.<sup>7</sup> B43K1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>7</sup> B43K1/08, C22C38/00-38/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-221654 A (Daido Steel Co., Ltd.), 08 August, 2003 (08.08.03), Full text; particularly, Claim 6; Par. Nos. [0007], [0012], [0027] (Family: none)	1-4
Y	JP 7-214970 A (Mitsubishi Pencil Co., Ltd.), 15 August, 1995 (15.08.95), Full text; particularly, Par. No. [0012] (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-87179 A (Sanyo Special Steel Co., Ltd., Aichi Steel Works Ltd., Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 28 March, 2000 (28.03.00), Full text; particularly, Claim 3; Par. No. [0003] (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 April, 2005 (12.04.05)Date of mailing of the international search report  
10 May, 2005 (10.05.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> B 43 K 1/08			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> B 43 K 1/08, C 22 C 38/00-38/60			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-221654 A (大同特殊鋼株式会社) 2003. 08. 08, 全文、特に、特許請求の範囲【請求項6】、 段落【0007】、【0012】、【0027】(ファミリーなし)		1-4
Y	J P 7-214970 A (三菱鉛筆株式会社) 1995. 08. 15, 全文、特に、段落【0012】、(ファミリーなし)		1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 12. 04. 2005		国際調査報告の発送日 10. 5. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 砂川 充	2 T 3 4 1 3
		電話番号 03-3581-1101	内線 3266

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-87179 A (山陽特殊製鋼株式会社, 愛知製 鋼株式会社, 株式会社豊田中央研究所) 2000.03.28, 全文、特に、特許請求の範囲【請求項3】, 段落【0003】(ファミリーなし)	1-4